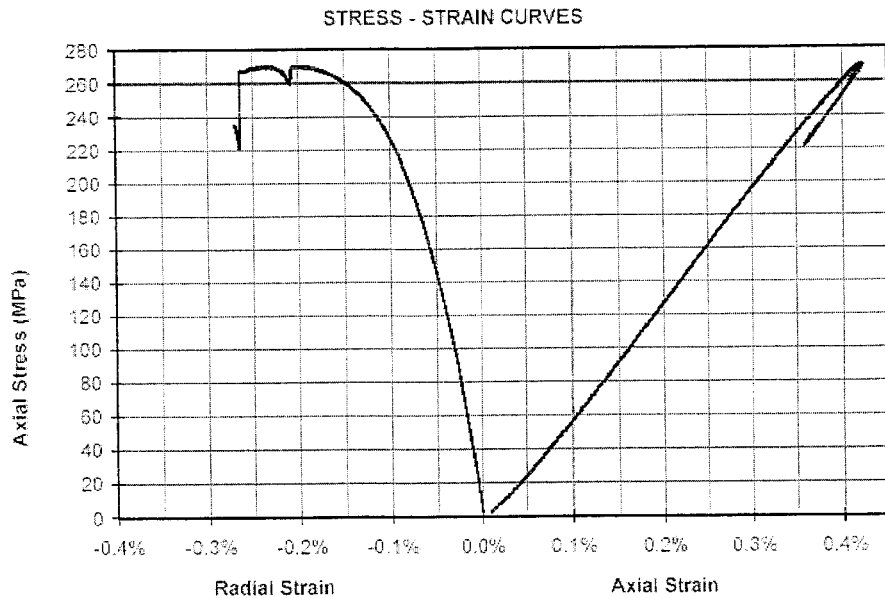


**Rak-50.1119 Geomekaniikan perusteet (kalliomekaniikka)**

Tentti 3.8.2007

1. Kivinäytteelle tehtiin yksiakiaalinen puristuskoe, jännitys-muodonmuutos-kuvaajat alla. Selitä miten kuvaajista saadaan määritettyä puristuslujuus, kimmomoduli ja Poisson'in luku (periaate riittää, numeerisia arvoja ei tarvitse laskea) ?

Miten kuvaajien epälineaarinen muoto on otettava huomioon tuloksia laskettaessa ja raportoitaessa?



2. Otaniemeen suunnitellaan parhaillaan metroasemaa. Mitä kallioluokitusmenetelmää käyttäisit
  - kallion lujuus- ja muodonmuutosominaisuuksien arvioimiseen?
  - kalliotilojen lujituksen mitoitukseen?

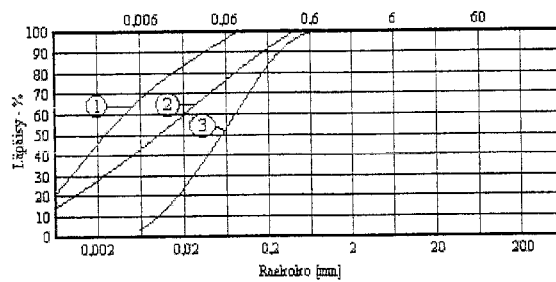
Perustele lyhyesti valintasi.



### Rak-50.1119 Geomekaniikan perusteet (maamekaniikka)

Tentti 3.8.2007

3. Esitä rakeisuuskäyrien perusteella maalajien täydellinen nimitys ja lyhenne geoteknisen maaluokituksen mukaan, jos näytteet sisältävät humusta seuraavasti:
- näyte 1: a) 1,6 %, b) 20,2 %
  - näyte 2: a) 1,8 %, b) 6,2 %
  - näyte 3: 3,8 %



4. Osoita määritelmiin perustuen, että veden kyllästämälle maalle pätee kaava  $e = \frac{\gamma_s - \gamma_{sat}}{\gamma'}$ .
5. Parannettu Proctor-koe ja sen käyttötarkoitus.
6. Kartiokoe ja siitä saatavat parametrit.
7. Esitä Kotziasin menetelmä esikonsolidaatiojännityksen määrittämiseksi.
8. Puristinkairaus ja sen tulosten esittäminen.

**Rak-50.1119 Geomekaniikan perusteet, tentti 3.8.2007**

**Tehtävien ratkaisut**

**Tehtävä 3.**

- |                     |      |
|---------------------|------|
| 1a) laiha savi      | laSa |
| 1b) lieju           | Lj   |
| 2a) savinen siltti  | saSi |
| 2b) silttinen lieju | siLj |
| 3) liejuinen siltti | ljSi |

**Tehtävä 4.**

Ratkaisu esim. seuraavasti:

$$\begin{aligned} \frac{\gamma_s - \gamma_{sat}}{\gamma'} &= \frac{\gamma_s - \gamma_{sat}}{\gamma_{sat} - \gamma_w} = \frac{\frac{G_s}{V_s} - \frac{G_s + G_w}{V}}{\frac{G_s + G_w}{V} - \frac{G_w}{V_w}} = \frac{\frac{G_s V - G_s V_s - G_w V_s}{V_s V}}{\frac{G_s V_w + G_w V_w - G_w V}{V V_w}} = \\ &= \frac{\frac{G_s (V - V_s) - G_w V_s}{V_s}}{\frac{G_s (V - V_s) - G_w V_s}{V_w}} = \frac{V_s}{V_w} = e \end{aligned}$$

**Maamekaniikan kaavoja:**

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1 + \frac{w}{100}}$$

$$n = \left(1 - \frac{\gamma_d}{\gamma_s}\right) \cdot 100$$

$$e = \frac{\rho_s(1 + w/100)}{\rho} - 1$$

$$S_r = \frac{w \cdot \gamma_s}{e \cdot \gamma_w}$$

$$\gamma_d = \frac{\gamma_w}{w/S_r + \gamma_w/\gamma_s}$$

$$\varepsilon = \frac{\Delta e}{1 + e_0}$$

$$k = \frac{Q \cdot h}{A \cdot t \cdot H};$$

$$k = \frac{a \cdot h}{A \cdot t} \ln \frac{H_1}{H_2}$$

$$\left. \begin{array}{l} \sigma_1 \\ \sigma_3 \end{array} \right\} = \frac{\sigma_y + \sigma_x}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_y - \sigma_x}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2}$$

$$\sigma = \frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2} + \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \cos 2\alpha$$

$$\tau = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \sin 2\alpha;$$

$$\sigma_1 - \sigma_3 \cdot \tan^2(45^\circ + \varphi/2) - 2c \cdot \tan(45^\circ + \varphi/2) \leq 0$$

$$2\alpha = 90^\circ + \varphi$$

$$e = e_0 - C_v \cdot \log \frac{\sigma}{\sigma_0}$$

$$\varepsilon = \frac{1}{m\beta} \left(\frac{\sigma}{\sigma_v}\right)^\beta + C, \quad \beta \neq 0$$

$$\varepsilon = \frac{1}{m} \ln \frac{\sigma}{\sigma_v} + C, \quad \beta = 0$$

$$M_t = m\sigma_v \left(\frac{\sigma}{\sigma_v}\right)^{1-\beta}$$

$$c_v = T_v \frac{H^2}{t_u}$$